SHORT NOTE

12

Chemistry

රසායනික සමතුලිතතාව

Equilibrium

කෙටි සටහන්

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයීය ලියෝ සමාජය

සමතුලිතතාවය
රසායනික සමතුලිතතාවය

$$A + B \rightleftharpoons C + D$$

සංවෘත පද්ධතියක් තුල නියත උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන විට,

❖ ආරම්භයේදී,

A සහ B කිසියම් සාන්ද්‍රණයකින් පවතින නිසා ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව කිසියම් ශීඝ්‍රතාවයකින් සිදු වේ.
C හා D නොපවතින නිසා පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය ශූන්‍ය වේ.

❖ කාලයත් සමඟ,

A සහ B හි සාන්ද්‍රණය අඩුවන නිසා ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය අඩු වේ.
C සහ D සාන්ද්‍රණය වැඩිවන නිසා පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

❖ කිසියම් අවස්ථාවකදී,

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවයත් පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවයත් සමාන වේ.එනම් A හා B වැයවන ශීඝ්‍රතාවයත්, A හා B සෑදෙන ශීඝ්‍රතාවයත්, සමාන වන අතර C හා D සෑදෙන ශීඝ්‍රතාවයත්, C හා D වැයවන ශීඝ්‍රතාවයත් සමාන වේ.

තවදුරටත් ඉදිරි සහ පසු ප්‍රතික්‍රියා දෙකම සිදුවන නිසා පද්ධතිය ගතික සමතුලිතතාවයේ පවතින බව කියවෙන අතර මෙය රසායනික ගතික සමතුලිතතාවය ලෙස හඳුන්වයි.

සමතුලිතතා නියමය

සංවෘත පද්ධතියක් තුල,

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + Dd$$

ශීඝ්‍රතා නියමය අනුව,

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය R_f නම්,

$$R_f = K_f [A]^a [B]^b \leftarrow \text{I}$$

K_f = ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය

පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය R_b නම්,

$$R_b = K_b [C]^c [D]^d \leftarrow \text{II}$$

K_b = පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය

ගතික සමතුලිතතාවයේදී,

$$R_f = R_b$$

$$\text{I} = \text{II}$$

$$K_f [A]^a [B]^b = K_b [C]^c [D]^d$$

$$\frac{K_f}{K_b} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

K_f සහ K_b උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතින බැවින්,

$$\frac{K_f}{K_b}$$

මෙම නියතය සමතුලිතතා නියතය නම් වේ.

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

සාන්ද්‍රණය ඇසුරෙන්,

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

ආංශික පීඩන ඇසුරෙන්,

$$K_p = \frac{P_C^{\,c} \cdot P_D^{\,d}}{P_A^{\,a} \cdot P_B^{\,b}}$$

සමතුලිතතා නියතය

1 රඳා පවතින්නේ උෂ්ණත්වය මත පමණි.
2 ආරම්භක හෝ අවසාන සාන්ද්‍රණ සහ ආංශික පීඩන මත රඳානොපවතී.
3 සමතුලිතතා නියතය සඳහා ප්‍රකාශන ලිවීමේදී ප්‍රතික්‍රියක සහ ඵල භෞතික අවස්ථා ලිවීම අනිවාර්යය වේ.
4 K_p සහ K_c ප්‍රකාශන ලිවීමේදී ප්‍රකාශනය තුලට ඝන ද්‍රව්‍ය ඇතුලත් නොකරයි.
5 K_p ප්‍රකාශන ලිවීමේදී ප්‍රකාශනය තුලට ද්‍රව ඇතුලත් නොකරයි.

01. ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාවක් කිසියම් සංගුණයකින් ගුණ කල විට ලැබෙන නව ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය මුල් සමතුලිතතා නියතයෙහි ගුණ කරන ලද සංගුණකයේ බලයට සමාන වේ.

02.ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාවක් n සංගුණකයෙන් බෙදූ විට ලැබෙන නව සමතුලිතතාවයේ සමතුලිතතා නියතය මුල් සමතුලිතතා නියතයේ n වන මූලයට සමාන වේ.

03.ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියක සහ ඵල මාරු කර ලියූ විට (ඊතලයේ දිශාව මාරු කල විට)ලැබෙන නව ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය මුල් සමතුලිතතා නියතයේ පරස්පරයට සමාන වේ.

04.ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් එකතු කිරීමෙන් ලැබෙන නව ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය මුල් ප්‍රතික්‍රියාවල සමතුලිතතා නියතයන්හි ගුණිතයට සමාන වේ.

05.එක් ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාවකින් තවත් ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාවක් අඩු කල විට ලැබෙන නව ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය මුල් සමතුලිතතා දෙකේ අනුපාතයට සමාන වන අතර අඩු වූ ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය අනුපාතයේ හරය ලෙස පිහිටයි.

K_p සහ K_c අතර සම්බන්ධතාවය

$$Kp = Kc(RT)^{\Delta N}$$

ΔN = ප්‍රතික්‍රියක වායු අණු සංඛ්‍යාව - ප්‍රතික්‍රියක වායු අණු සංඛ්‍යාව

- Δn ශූන්‍ය වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා Kp හා Kc අගයන් සමාන වන අතර Kp හා Kc දෙකම ඒකක රහිත නියත වේ.

ලී චැට්ලියර් මූලධර්මය

මින් කියවැන්නේ,

සමතුලිත පද්ධතියකට උෂ්ණත්වය, පීඩනය හෝ ප්‍රතික්‍රියක ඵල සාන්ද්‍රණය වෙනස් කිරීම මඟින් බාහිර බලපෑමක් ඇති කල විට සමතුලිතය එම බලපෑම ඇතිවීම වලක්වා ගැනීම සඳහා නැඹුරු වන බවයි.

- උෂ්ණත්වයේ බලපෑම

	උෂ්ණත්වය වැඩි කල විට	උෂ්ණත්වය අඩු කල විට
ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව - තාප පළමු සමතුලිතයට සාපේක්ෂව නව සමතුලිතයේ ශීඝ්‍රතාවය	ඉහළය	අඩුය
සමතුලිතතා ලක්ෂය	දකුණට ගමන් කරයි	වමට ගමන් කරයි
Kp හා Kc	වැඩිවේ	අඩුවේ
ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව - තාපදායක පළමු සමතුලිතයට සාපේක්ෂව නව සමතුලිතයේ ශීඝ්‍රතාවය	වැඩිය	අඩුය
සමතුලිතතා ලක්ෂය	වමට ගමන් කරයි	දකුණට ගමන් කරයි
Kp හා Kc	අඩුවේ	වැඩිවේ

- **ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම**

	ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය	ඵල සාන්ද්‍රණය
වැඩි කල විට, මුල් සමතුලිතයට සාපේක්ෂව නව සමතුලිතයේ ශීඝ්‍රතාවය	වැඩිවේ	වැඩිවේ
සමතුලිතතා ලක්ෂය	දකුණට ගමන් කරයි	වමට ගමන් කරයි
Kp හා Kc	වෙනසක් නොවේ	වෙනසක් නොවේ
අඩු කල විට, මුල් සමතුලිතයට සාපේක්ෂව නව සමතුලිතයේ ශීඝ්‍රතාවය	අඩුවේ	වැඩිවේ
සමතුලිතතා ලක්ෂය	වමට ගමන් කරයි	දකුණට ගමන් කරයි
Kp හා Kc	වෙනසක් නොවේ	වෙනසක් නොවේ

- පීඩනයේ බලපෑම

	වැඩි කල විට	අඩු කල විට
Δn ධන අගයක් වන ප්‍රතික්‍රියා මුල් සමතුලිතයට සාපේක්ෂව නව සමතුලිතයේ ශීඝ්‍රතාවය	වැඩිවේ	අඩුවේ
සමතුලිතතා ලක්ෂය	වමට ගමන් කරයි	දකුණට ගමන්
Kp හා Kc	නියතව පවතී	නියතව පවතී
Δn ඍණ අගයක් වන ප්‍රතික්‍රියා මුල් සමතුලිතයට සාපේක්ෂව නව සමතුලිතයේ ශීඝ්‍රතාවය	වැඩිවේ	අඩුවේ
සමතුලිතතා ලක්ෂය	දකුණට ගමන් කරයි	වමට ගමන් කරයි
Kp හා Kc	නියතව පවතී	නියතව පවතී

ප්‍රතික්‍රියා සංගුණකය (Q)

$Q_c = K_c$ ප්‍රතික්‍රියාව සමතුලිතතාවයට පත් වී ඇත

$Q_c < K_c$ සමතුලිතතාවයට එළඹී නැත
සමතුලිතතාවය ඇතිවීමට ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට සිදුවේ

$Q_c > K_c$ සමතුලිතතාවයට එළඹී නැත
සමතුලිතතාවය ඇතිවීමට ප්‍රතික්‍රියාව පසුපසට සිදුවේ

කලාප සමතුලිතතාවය

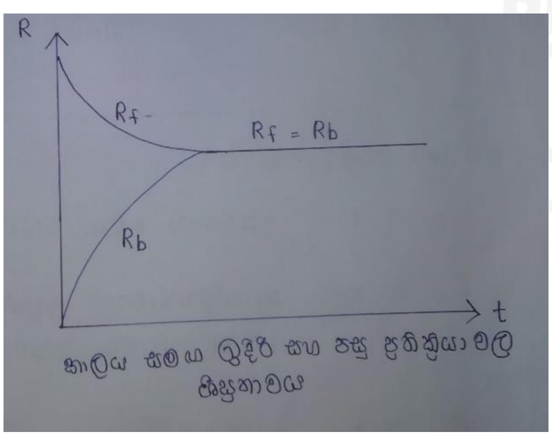
1. සමජාතීය කලාප සමතුලිතතාවය - එකිනෙක ස්පර්ශ වන
   ද්‍රව කලාප02

❖ නිර්ධ්‍රැවිය ද්‍රාව්‍ය → නිර්ධ්‍රැවිය ද්‍රාවක → දිය වේ
  ↘ ධ්‍රැවිය ද්‍රාවක → සුලු වශයෙන් දිය වේ
  දියනොවේ

❖ ධ්‍රැවිය ද්‍රාව්‍ය → ධ්‍රැවිය ද්‍රාවක → දිය වේ
  ↘ නිර්ධ්‍රැවිය ද්‍රාවක → සුලු වශයෙන් දිය වේ
  → දියනොවේ

❖ අයනික ද්‍රාව්‍ය → නිර්ධ්‍රැවිය ද්‍රාවක → කිසිසේත්ම දිය නොවේ
  ↘ ධ්‍රැවිය ද්‍රාවක → දිය වේ

X අඩංගු A හි ද්‍රාවණයකට B ද්‍රාවකයෙන් යම් පරිමාවක් යොදා පද්ධතිය සංවෘත කරන ලද අවස්ථාවකි



න්'නස්ට් ව්‍යාප්ති නියමය

සංවෘත පද්ධතියක් තුළ එකිනෙක ස්පර්ශව පවතින අමිශ්‍ර ද්‍රව 02 ක් තුළ එකම අණුක ආකාරයකින් දියවන පොදු ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ව්‍යාප්ත වී ගතික සමතුලිතතාවයේ පවතින විට කලාප 02 හි පොදු ද්‍රව්‍යයේ සාන්ද්‍රණ අතර අනුපාතය උෂ්ණත්වය නියත විට නියතයක් වේ.

මෙම නියතය **ව්‍යාප්ති සංගුණකය / විභාග සංගුණකය (K_D)** නම් වේ.

$$K_D = \frac{(X)_B}{(X)_A}$$

➢ උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතී.

➢ (K_D) සඳහා අනුපාතය ලියවෙන්නේ (K_D) හි අගය 1 ට වඩා වැඩි වන පරිදිය.එනම් අනුපාතයේ ඉහළින් ලියන්නේ පොදු ද්‍රව්‍යයේ ද්‍රාව්‍යතාවය වඩාත් වැඩිවන කලාපය තුළ එම ද්‍රව්‍යයේ සාන්ද්‍රණයයි

ද්‍රාවක නිස්සාරණය

➢ ව්‍යාප්ති සංගුණකයේ ප්‍රායෝගික භාවිතයයි.
➢ නිස්සරණ සංඛ්‍යාව වැඩි වීමේදී නිස්සාරණය කරගතහැකි ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය ද වැඩි වේ.
➢ ද්‍රාවක නිස්සාරණයේ වඩාත් කාර්යක්ෂම ක්‍රමය වන්නේ ද්‍රාවකය අඩු පරිමාව බැවින් යොදා වාර වැඩි ගණනක් නිස්සාරණය කිරීමයි.

භාවිත -

1. ජලයේ ගුණාත්මකභාවය පරීක්ෂා කිරීමේදී,
   (ජලයේ අඩංගු කෘමිනාශක පලිබෝධනාශක ආදියෙහි සංයුතිය නිර්ණය කිරීමේදී)

2. විවිධ ශාකවල අඩංගු ජලයේ ද්‍රාව්‍ය ඖෂධීය සංඝටක නිස්සාරණය කිරීමේදී,

02. විෂමජාතීය කලාප සමතුලිතතාවය

(ද්‍රව වාෂ්ප සමතුලිතතාවය)

$H_2O_{(l)} \Leftrightarrow H_2O_{(g)}$

වාෂ්ප කලාප සංතෘප්ත වීම සඳහා එය ද්‍රව කලාපය සමඟ ස්පර්ශ වී පැවතීම අනිවාර්යය නොවන අතර එසේ ද්‍රව කලාපය සමඟ වාෂ්ප කලාපය ස්පර්ශ වී පැවතී නම් පද්ධතිය සංවෘතව පවතින විට වාෂ්ප කලාපය නියත වශයෙන්ම සංතෘප්ත වේ.

සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය (P^o)

සංවෘත පද්ධතියක් තුළ සංශුද්ධ වාෂ්පශීලී ද්‍රවයක් එහි වාෂ්ප කලාපය සමඟ ස්පර්ශව ගතික සමතුලිතතාවයේ පවතින විට වාෂ්ප කලාපයේ ඇතිවන පීඩනය එම උෂ්ණත්වයේදී එම ද්‍රව්‍යයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයයි .

රඳා පවතින සාධක

- වාෂ්ලශීලීතාවය
- උෂ්ණත්වය

ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය උෂ්ණත්වය ඉදිරියේ විචලනය

- උෂ්ණත්වය වැඩි වන වීට,

  ද්‍රව කලාපයේ අණුවල මධ්‍යනය චාලක ශක්තිය වැඩි වී එය වාෂ්ප බවට පත් වීමේ නැඹුරුතාවය වැඩි වේ.

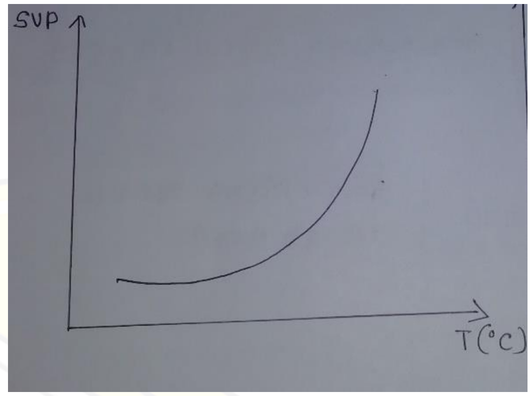
  වාෂ්ප අණුවල චාලක ශක්තිය වැඩි වී එය ද්‍රව බවට පත් වීමේ නැඹුරුතාවය අඩු වේ.

මේ නිසා උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේදී ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය වැඩි වේ.

වාෂ්පශීලීතාවය

A>B>C

$P^o_A > P^o_B > p^o_C$



සම්මත තාපාංකය (T^o)

ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 1 bar ක පීඩනයට සමාන වන අවස්ථාවේ ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වයයි.

සාමාන්‍ය තාපාංකය (t)

ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය බාහිර පීඩනයට සමාන වන අවස්ථාවේ ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වයයි.

සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩනය පාතනය

යම් ද්‍රවයක සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩනය පාතනය එම උෂ්ණත්වයේ දී එම සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයට දරණ අනුපාතයයි.

සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩනය පාතනය $= \frac{P^o_{H_2O} - P_{H_2O}}{P^o_{H_2O}}$

සංග්‍රාහක ගුණ - ද්‍රාවණයක පවතින අංශු සාන්ද්‍රණය මත රඳා පවතින ගුණ වේ

- වාෂ්පශීලීතාවය
- වාෂ්ප පීඩනය

} අංශු සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට අඩුවේ

- වාෂ්ප පීඩනය පාතනය
- සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩනය පාතනය

} අංශු සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට වැඩි වේ

- තාපාංකය

රවුල් නියමය

සංවෘත පද්ධතියක් තුළ වාෂ්පශීලි ද්‍රව එකිනෙක මිශ්‍ර වී සෑදෙන පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් එහි වාෂ්ප කලාපය සමග ස්පර්ශව ගතික සමතුලිතතාවයේ පවතින විට කිසියම් උෂ්ණත්වයකදී වාෂ්ප කලාපයේ යම් සංඝටකයක ආංශික වාෂ්ප පීඩනය එම උෂ්ණත්වයේදී එම ද්‍රව්‍යයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයේත් ද්‍රව කලාපයේ එම ද්‍රව්‍යයේමවුල භාගයේත් ගුණිතයට සමාන වේ.

$P_A = P^o_A \times A$

$P_B = P^o_B \times B$

$X_B = \frac{P^o_A - P_A}{P_A}$

$X_A = \frac{P^o_B - P_B}{P_B}$

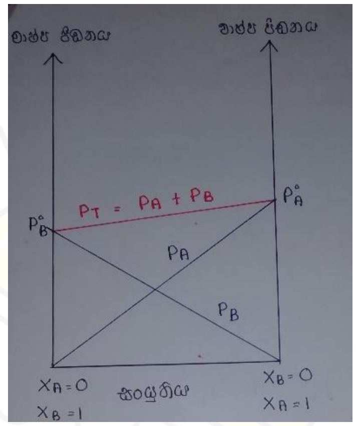
$P_T = P_A + P_B$

$P_T = P^o_A \times A + P^o_B \times B$

$P_A = P_T \ Y_A$

$Y_A = P^O A \times A$

$Y_B = P^O B \times B$



පරිපූර්ණ ද්වයංගි ද්‍රාවණයක ඕනෑම සංයුතියක දී වාෂ්ප කලාපයේ පීඩනය සංශුද්ධ සංඝටක 02 හි සංශුද්ධ වාෂ්ප පීඩන වලට අතරමැදි අගයක් වේ .

පරිපූර්ණ ද්වයංගි ද්‍රාවණයක ඕනෑම සංයුතියක් සඳහා තාපාංකය සංශුද්ධ සංඝටක 02 හි සංශුද්ධ තාපාංක වලට අතරමැදි අගයක් වේ.

පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ ලෙස ද්‍රාවණ ස්වභාවයේ නොපවතින නමුත් පරිපූර්ණ තත්වයට ආසන්න හැසිරීම දක්වන ද්‍රාවණ.

උදා 1 H_2O / D_2O

2 C_6H_6 / C_6D_6

3 C_6H_{14} / C_7H_{16}

පරිපූර්ණ නොවන ද්‍රාවණ
→ රවුල් නියමයට සුළු අපගමන දක්වන ද්‍රාවණ
→ රවුල් නියමයට අධික අපගමන දක්වන ද්‍රාවණ (ඇසඩියොට්‍රොපික මිශ්‍රණ)

ද්‍රව සංඝටක මිශ්‍ර කිරීමේදී සෑදෙන ද්‍රාවණයකදී එහි වාෂ්ප කලාපයේ ලැබෙන පීඩනය රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත පීඩනයට වඩා වෙනස් වේ නම් එවැනි ද්‍රාවණ පරිපූර්ණ නොවන ද්‍රාවණ වේ .

ආසවන මූලධර්ම
→ සරල ආසවනය
→ භාගික ආසවනය
→ හුමාල ආසවනය

සංඝටක දෙකක් හෝ කිහිපයක් අඩංගු ද්‍රව මිශ්‍රණයකින් එක් එක් සංඝටක වෙන් කර ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය ආසවනය නම් වේ

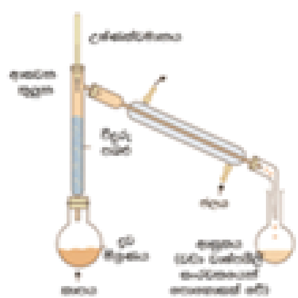
සරල ආසවනය

වාෂ්පශීලි ද්‍රාවකයක් තුළ අවාෂ්පශීලි ද්‍රව්‍යයක් දිය වීමෙන් සෑදී ඇති ද්‍රාවකයකින් වාෂ්පශීලි ද්‍රව්‍ය වෙන් කර ගැනීමට භාවිතා කරයි.

භාවිත -මුහුදු ජලයෙන් / ලවණ මිශ්‍ර ජලයෙන් සංශුද්ධ ජලයෙන් වෙන් කර ගැනීම .
අපවිත්‍ර ජලයෙන් සංශුද්ධ ජලය වෙන් කර ගැනීම .

භාගික ආසවනය

එකිනෙක සම්පූර්ණයෙන් මිශ්‍ර වන සංඝටක 02 ක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් අඩංගු ද්‍රව මිශ්‍රණයකින් එක් එක් සංඝටක වෙන් කර ගැනීම සඳහා භාගික ආසවනය නම් වේ.



ද්වයාංගී ද්‍රාවණයක් භාගික ආසවනයේදී n වන ආසවනයෙන් පසු ලැබෙන n වන ආසුතයේ සංඝටක 02හි මවුල අතර අනුපාතය පහත වේ.

$$\left[\frac{N_A}{N_B}\right]_{\text{n වන ආසුතය}} = \left[\frac{P^{O}A}{P^{O}B}\right] X \left[\frac{N_A}{N_B}\right]_{\text{ආරම්භක ද්‍රාවණය}}$$

කලාප සටහන්

- ❖ භාගික ආසවනයේ පදනම රවුල් නියමය යි.
- ❖ කාර්මික භාගික ආසවනයේ දී භාවිත කරන උපකරණය විභාජක කුලුණයි.

භාවිත

1. බොරතෙල් පිරිපහදු කිරීමෙන් පෙට්‍රෝලියම් ඉන්ධන නිෂ්පාදනය කිරීම.
2. පැසවීමෙන් එතනෝල් නිෂ්පාදනය.

හුමාල ආසවනය - ජලය සමඟ අමිශ්‍ර සංඝටකයක් සහ ජලය අඩංගු මිශ්‍රණයකින් එම සංඝටකය වෙන් කර ගැනීම සඳහා හුමාල ආසවනය භාවිතා කරයි.

- ❖ හුමාල ආසවනයේ මූලධර්මය වන්නේ ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමයයි

භාවිත

1. විවිධ ශාක කොටස්වල අඩංගු සගන්ධ තෙල් සංඝටක වෙන් කර ගැනීම (කාර්මික)

අයනික සමතුලිතතාවය

01. අම්ල භෂ්ම සමතුලිතතාවය

අම්ල හා භෂ්ම පිළිබඳ ආහිනියස් සංකල්පය

ආහිනියස් වාදයට අනුව ජලයේදී විඝටනය වී හයිඩ්‍රජන් අයන (H^+) දෙන ද්‍රව්‍ය අම්ල වන අතර හයිඩ්‍රොක්සිල් අයන (OH^-) දෙන ද්‍රව්‍ය භෂ්මය.

$$HX_{(aa)} \longrightarrow H^+_{(aa)} + X^-_{(aa)}$$

Or

$$HX_{(aa)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aa)} \quad X^-_{(aa)}$$

$$MOH_{(aa)} \longrightarrow M^+_{(aa)} + OH^-_{(aa)}$$

අම්ල හා භෂ්ම පිළිබඳ බ්‍රොන්ස්ටඩ් - ලොරි වාදය

අම්ලයක් යනු හයිඩ්‍රජන් අයනයක් (H^+) ප්‍රදානය කළහැකි ද්‍රව්‍යයකි.
භෂ්මයක් යනු හයිඩ්‍රජන් අයනයක් (H^+) ප්‍රතිග්‍රහනය කළහැකි ද්‍රව්‍යයකි.

$HCl_{(aa)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aa)} + Cl^-_{(aa)}$

$NH_{3(aa)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4^+_{(aa)} + OH^-_{(aa)}$

ලුවිස් අම්ල හා භෂ්ම.

අම්ල - ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් ප්‍රතිග්‍රහණය කරන ප්‍රභේද

භෂ්ම - ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් ප්‍රදානය කරන ප්‍රභේද

$BF_3 + NH_3 \longrightarrow BF_3 : NH_3$

සංයුග්මක අම්ල හා භෂ්ම

ඕනෑම අම්ල අණුවකින් H^+ අයනයක් ඉවත් කල විට ලැබෙන ප්‍රභේදය එම අම්ලයේ සංයුග්මක භෂ්මයයි.

$HCl_{(aa)} \longrightarrow Cl^-_{(aa)} + H^+_{(aa)}$

අම්ලය — සංයුග්මක භෂ්මය

කිසියම් භෂ්මයකින් H^+ අයනයක් ප්‍රතිග්‍රහණය කිරීමෙන් පසු ලැබෙන ප්‍රභේදය සංයුග්මක අම්ලයයි.

$NH_{3(aa)} + H^+_{(aa)} \longrightarrow NH_4^+_{(aa)}$

$CH_3COOH_{(aa)} + H_2O \longrightarrow H_3O^+_{(aa)} + CH_3COO^-_{(aa)}$

අම්ලය — භෂ්ම — සංයුග්මක අම්ලය — සංයුග්මක භෂ්මය

- ජලීය ද්‍රාවණයේදී මුලුමනින්ම අයනීකරණ වන අම්ල හා භෂ්ම වේ.

$H_2SO_{4(aa)} \longrightarrow 2H^+_{(aa)} + SO_4^{o-}{}_{(aa)}$

$NaHO_{(aa)} \longrightarrow Na^+_{(aa)} + OH^-_{(aa)}$

- ජලීය ද්‍රාවණයේදී අර්ධ වශයෙන් අයනීකරණ වන අම්ල හා භෂ්ම වේ

$CH_3COOH_{(aa)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aa)} + H^+_{(aa)}$

$NH_4OH_{(aa)} \longrightarrow NH_4^+_{(aa)} + OH^-_{(aa)}$

ජලයේ අයනීකරණ නියතය සහ එහි අයනික ගුණිතය

$H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \Leftrightarrow H_3O^+_{(aa)} + OH^-_{(aa)}$

$$K = \frac{[H_3O^+_{(aa)}]\ [OH^-_{(aa)}]}{[H_2O_{(l)}]^2}$$

$K\ [H_2O_{(l)}]^2 = KW = [H_3O^+_{(aa)}] + [OH^-_{(aa)}]$

$KW = [H_3O^+_{(aa)}]\ [OH^-_{(aa)}]$

$KW = (1 \times 10^{-7}\ moldm^{-3})^2$

$KW = (1 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$

P^H පරිමාණය

ජලීය ද්‍රාවණයක $moldm^{-3}$ ඒකකයෙන් සලකන ලද $[H_3O^+_{(aa)}]$ සංඛ්‍යාත්මක අගයේ 10 පාදයට ලඝු අගයේ සෘණ වටිනාකම ද්‍රාවණයේ P^H අගය ලෙස හැඳින්වේ.

$$P^H = -\log_{10}[H_3O^+_{(aa)}]$$

සංශුද්ධ ජලයේ,

$$P^H = -\log_{10}\ 1 \times 10^{-7}\ moldm^{-3}$$

$$P^H = 7$$

ආම්ලික ද්‍රාවණවල $P^H < 7$

භාෂ්මික ද්‍රාවණවල $P^H > 7$

උදාසීන ද්‍රාවණවල $P^H = 7$

$$Kw = [H_3O^+_{(aa)}]\ [OH^-_{(aa)}]$$

$$-\log Kw = -\log\{[H_3O^+_{(aa)}]\ [OH^-_{(aa)}]\}$$

$$P^{kw} = -\log\{[H_3O^+_{(aa)}] - \log[OH^-_{(aa)}]\}$$

$$P^{kw} = P^H + P^{OH}$$

$$P^H + P^{OH} = 14$$

දුබල අම්ල හා ඒවායේ අයණියකරණ (විඝටන) නියත

$$HA_{(aa)} + H_2O \Leftrightarrow H_2O^+_{(aa)} + A^-_{(aa)}$$

$$K = \frac{(H_2O^+_{(aa)})\ (A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})\ (H_2O)}$$

$$K\,(H_2O_{(l)}) = \frac{(H_2O^+_{(aa)})\ (A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})}$$

$$Ka = \frac{(H_2O^+_{(aa)})\ (A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})}$$

	$HA_{(aa)}$ +	H_2O ⇔	$H_2O^+_{(aa)}$ +	$A^-_{(aa)}$
ආරම්භක සාන්ද්‍රණය ($moldm^{-3}$)	C		-	-
සාන්ද්‍රතා වෙනස ($moldm^{-3}$)	$-C\alpha$		$+C\alpha$	$+C\alpha$
සමතුලිතතා සාන්ද්‍රණ ($moldm^{-3}$)	$C(1-\alpha)$		$C\alpha$	

$$Ka = \frac{(H_2O^+_{(aa)})\ (A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})}$$

$$= \frac{C\alpha \quad C\alpha}{C(1-\alpha)}$$

$$= \frac{C\alpha}{(1-\alpha)}$$

$$Ka = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)}$$

දුබල අම්ලයක අයනීයකරණය ඉතා අල්ප බැවින් ∝ ඉතා කුඩා යැයි උපකල්පනය කරයි.

එනම් ,

$(1-\alpha)$ 1 වේ.

$$\therefore \quad Ka = C\alpha^2$$

මෙය ඔස්වල්ඩ් තනුකකරණ නියමය නම් වේ.

$$P^{ka} = -\log(Ka)$$

දුබල භෂ්ම හා භෂ්ම අයනීයකරණ නියතය

$$BOH_{(aa)} \Leftrightarrow B^+_{(aa)} + OH^-_{(aa)}$$

$$K_b = \frac{[B^+_{(aa)}]\,[OH^-_{(aa)}]}{BOH_{(aa)}}$$

K_a හා K_b අතර සම්බන්ධතාවය

$CH_3COOH_{(aa)} + H_2O_{(l)} \Leftrightarrow H_3O^+_{(aa)} + CH_3COO^-_{(aa)}$

$$Ka = \frac{(H_3O^+_{(aa)}) + (CH_3COO^-_{(aa)})}{(CH_3COOH_{(aa)})}$$

$CH_3COOH^-_{(aa)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons OH^-_{(aa)} + CH_3COO_{(aa)}$

$$Kb = \frac{(OH^-_{(aa)}) + (CH_3COO_{(aa)})}{CH_3COOH^-_{(aa)}}$$

$$Ka \times Kb = \frac{(H_3O^+_{(aa)}) + CH_3COO^-_{(aa)})}{(CH_3COOH^-_{(aa)})} \frac{(OH^-_{(aa)}) + (CH_3COO_{(aa)})}{(CH_3COOH_{(aa)})}$$

$Ka \times Kb = (H_3O^+_{(aa)})(OH^-_{(aa)})$

$Ka \times Kb = Kw$

$Ka = \frac{Kw}{Kb}$, $Kb = \frac{Kw}{Ka}$

ලවණවල ජල විච්ඡේදනය හා ඒවායේ ද්‍රාවණවල p^H අගය.

ලවණවල කැටායන / ඇනායන හෝ ඒ දෙකම ජලය සමග අන්තර් ක්‍රියා කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ජල විච්ඡේදනය නම් වේ.

ලවණ වර්ග

දුබල අම්ලයකින් හා ප්‍රබල භෂ්මයකින් ඇති වූ ලවණ
උදා - CH_3COONa

ප්‍රබල අම්ලයකින් හා දුබල භෂ්මයකින් ඇති වූ ලවණ
උදා - NH_4Cl

දුබල අම්ලයකින් හා දුබල භෂ්මයකින් ඇති වූ ලවණ
උදා - CH_3COONH_4

- $K_b > K_a$ ($P^{Kb} < P^{Ka}$) එනම් ඇනායනයේ K_b කැටායනයේ Ka ට වඩා විශාල වන විට ද්‍රාවණය භාෂ්මික වේ. ඇනායනය, කැටායනයට වඩා වැඩියෙන් ජල විච්ඡේදනය වන හෙයිනි . සමතුලිතතාවයේ දී H^+ අයන ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි OH^- අයන ප්‍රමාණයක් ඇත .
- $K_b < K_a$ ($P^{Kb} > P^{Ka}$) එනම් ඇනායනයේ K_b ,කැටායනයේ K_a ට වඩා කුඩා වන විට ද්‍රාවණය ආම්ලික වේ. කැටායනයේ ජල විච්ඡේදනය , ඇනායනයේ ජල විච්ඡේදනයට වඩා අධික හෙයිනි.
- K_b K_a (P^{Kb} P^{Ka}) K_a ආසන්න වශයෙන් K_b ට සමාන නම් ද්‍රාවණය බොහෝ දුරට ම උදාසීන වේ.

පොදු අයනයක් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණය

පොදු අයන ආවරණය යනු ද්විත ද්‍රව්‍ය වලට පොදු වූ අයනයක් අඩංගු ද්‍රව්‍යයක් එකතු කිරීම හේතුවෙන් සමතුලිතතාවයක සිදුවන විතැන් වීමයි.

HA නම් දුබල අම්ලය සහ NaA නම් ලවණය අඩංගු ද්‍රාවණයක් ලෙස සලකමු.

$$HA_{(aa)} + H_2O \Leftrightarrow H_3O^+_{(aa)} + A^-_{(aa)}$$

$$Ka = \frac{(H_2O^+_{(aa)})(A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})}$$

$$(H_3O^+_{(aa)}) = \frac{Ka \quad (HA_{(aa)})}{(A^-_{(aa)})}$$

$$-\log(H_3O^+_{(aa)}) = -\log Ka - \log\frac{(HA_{(aa)})}{(A^-_{(aa)})}$$

$$-\log(H_3O^+_{(aa)}) = -\log Ka + \log\frac{(A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})}$$

$$P^H = p^{ka} + \log\frac{(A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})}$$

$$P^H = p^{ka} + \log\frac{(\text{සංයුග්මක භෂ්මය})}{(\text{අම්ලය})}$$

මෙය හෙන්ඩර්සන් - හැසල්බල්ච් සමීකරණය නම් වේ

පරිමාමිතික අනුපමාන

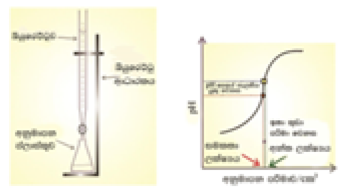
අනුපමානයක් යනු යම් ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය, සම්මත ද්‍රාවණයක් යනුවෙන් හැඳින්වෙන සාන්ද්‍රණය දන්නා තවත් ද්‍රාවණයක් භාවිතයෙන් නිර්ණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියකි.

සමකතා ලක්ෂ්‍යය - ස්ටොයිකියෝමිතික මිශ්‍රණයට ළඟාවීමට අවශ්‍ය අනුපමාක පරිමාව

අනුපමාන දෝෂය - අන්ත ලක්ෂ්‍යය හා සමකතා ලක්ෂ්‍යය අතර වෙනස

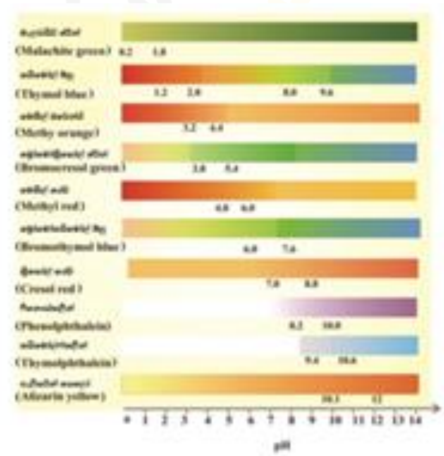
අම්ල භෂ්ම අනුපමාන

- ප්‍රබල අම්ලයක් හා ප්‍රබල භෂ්මයක් අතර
- දුබල අම්ලයක් හා ප්‍රබල භෂ්මයක් අතර
- ප්‍රබල අම්ලයක් හා දුබල භෂ්මයක් අතර
- දුබල අම්ලයක් හා දුබල භෂ්මයක් අතර



අම්ල - භෂ්ම දර්ශක

සමකතා ලක්ෂ්‍යය නිර්ණය කිරීමට අනුපමානය ආරම්භයේදී අම්ල ද්‍රාවණයට එකතු කරන බාහිර ද්‍රව්‍යය දර්ශකය නම් වේ.



ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ

ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් යනු ප්‍රබල අම්ලයක් හෝ දුබල හෂ්මයක අල්ප පරිමාව එකතු කළ විට ඇතිවන P^H වෙනසට සංරෝධී වන දුබල අම්ල / දුබල හෂ්ම සංයුග්මක යුගලයක් අඩංගු වන ද්‍රාවණයකි.

පොදු සමීකරණය,

$$P^H = p^{ka} + \log \frac{(A^-_{(aa)})}{(HA_{(aa)})}$$

$$P^H = p^{ka} + \log \frac{(\text{සංයුග්මක හෂ්මය})}{(\text{අම්ලය})}$$

මූලික ලක්ෂණ

1. සාපේක්ෂ වශයෙන් ඉහළ සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් දුබල අම්ලයක් (හෂ්මයක්) හා සංයුග්මක හෂ්මය (අම්ලය) අඩංගු වේ.
2. අම්ලයක් එකතු කල විට, එය සංයුග්මක හෂ්මය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
3. හෂ්මයක් එකතු කල විට, එය සංයුග්මක අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
4. හෂ්මය හා අම්ලය අතර අනුපාතයෙන් p^H අගය නිර්ණය වේ.

අම්ල හා හෂ්ම ස්වාරක්ෂකය

$P^H = P^{Ka} \quad 1$

ද්‍රව්‍යතා සමතුලිතය

අයනික සංයෝග $NaCl_{(s)}$
සහසංයුජ සංයෝග $C_6H_{12}O_{6(s)}$

❖ ද්‍රාව්‍යතාවය පදනම් කර ගනිමින් ලවණ පහත පරිදි වර්ග කරයි.

I. ද්‍රාව්‍ය - ද්‍රාව්‍යතාවය > 0.1 $moldm^{-3}$

II. තරමක් ද්‍රාව්‍ය - 0.01 $moldm^{-3}$ < ද්‍රාව්‍යතාවය < 0.1 $moldm^{-3}$

III. ස්වල්ප වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය - ද්‍රාව්‍යතාවය <0.01 $moldm^{-}$

ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය

$$MX_{(s)} \Leftrightarrow M^+_{(aa)} + X^-_{(aa)}$$

$$K = \frac{(M^+_{(aa)}) + (X^-_{(aa)})}{(MX_{(s)})}$$

$$K(MX_{(s)}) = (M^+_{(aa)}) + (X^-_{(aa)})$$

$$K_{SP} = (M^+_{(aa)}) + (X^-_{(aa)})$$

$$Mm\,X\,n_{(s)} \Leftrightarrow mM^{nt}_{(aa)} + nx^{m-}_{(aa)}$$

$$K_{SP} = (M^{nt}_{(aa)})^m + (x^{m-}_{(aa)})^n$$

නව අයන සංයෝජන වලින් එකක් හෝ දෙකම (කැටායනය හා ඇනායනය) අඩු ද්‍රාව්‍යතාවයකින් යුක්ත විය හැකිය. මෙය මෙසේ සිදුවේ නම් හා ද්‍රාව්‍යතාවයෙන් අඩු අයන බොහෝ සේ පවතී නම් අවක්ෂේපයක් ඇති වේ.

සන්තෘප්තතා සාන්ද්‍රණය කරා එළඹීමට තරම් ප්‍රමාණවත් අඩු ද්‍රාව්‍යතා අයන නැති නම් අවක්ෂේපයක් නොසෑදෙන අතර, අයන ද්‍රාවණගතව පවතී.

අයණික ගුණිතය > K_{sp} අවක්ෂේපයක් සෑදේ.

අයණික ගුණිතය = K_{sp} අවක්ෂේපයක් නොසෑදේ. (ද්‍රාවණය සංතෘප්තය)

අයණික ගුණිතය < K_{sp} අවක්ෂේපයක් නොසෑදේ. (ද්‍රාවණය අසංතෘප්තය)

ද්‍රාව්‍යතාවය කෙරෙහි බලපාන සාධක

පොදු අයන ආචරණය

සමතුලිතතාවයෙහි පවත්නා හෙවත් සමතුලිතතාවයට පොදු වූ අයනයක් එක කොරන බැවින් මෙම සංසිද්ධිය පොදු අයන ආචරණය නම් වේ.

$$AgCl_{(S)} \Leftrightarrow Ag^{+}_{(aa)} + Cl^{-}_{(aa)}$$

අප විසින් සමතුලිතතාව වමට බර කරන ලද්දේ නම් ද්‍රවණය වීමේ ශීඝ්‍රතාවයට වඩා ස්ඵටිකීකරණ ශීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. එනම් වඩාත් Ag^{+} හා Cl^{-} අයන සංයෝජනය වීමෙන් ඝන AgCl සෑදෙන අතර, එහි ද්‍රාව්‍යතාවය අඩුවේ.

P^{H} ආචරණය

$$CU(OH)_{2(s)} \Leftrightarrow CU^{2+}_{(aa)} + 2OH^{-}_{(aa)}$$

- ❖ P^{H} වැඩි කිරිම යනු $(OH^{-}_{(aa)})$ වැඩි කිරීමයි. මෙයින් සමතුලිතතාවය වමට බරවී $CU(OH)_{2(s)}$ යම් ප්‍රමාණයකින් අවක්ෂේප කරයි. එහි ද්‍රාව්‍යතාවය අඩු කරයි.

- ❖ P^{H} අඩු කලහොත් $(OH^{-}_{(aa)})$ අඩු වී සමතුලිතතාවය දකුණට බර වේ. මෙය $CU(OH)_2$ ද්‍රාවණය කිරීමට හෙවත් $CU(OH)_2$ හි ද්‍රාව්‍යතාවය වැඩි කිරීමට හේතු වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය කෙරෙහි බලපාන සාධක

- ❖ උෂ්ණත්වය
- ❖ ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය
- ❖ ප්‍රතික්‍රියක වල භෞතික ස්වභාවය
- ❖ උත්ප්‍රේරක

අණුක සංඝට්ටන වාදය

ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීම සඳහා,

- ❖ ප්‍රතික්‍රියක අණු එකිනෙක ගැටිය යුතුය.
- ❖ ගැටෙන ප්‍රතික්‍රියක අණුවලට ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමට උචිත දිශානතිය පැවතිය යුතුය.
- ❖ සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියක් පැවතිය යුතුය.

- ❖ මධ්‍යයන චාලක ශක්තිය ↑
- ❖ අණුවල චලන වේගය සහ චලන හැකියාව ↑
- ❖ ∴ අණු අතර ගැටීම් ගණන ↑
- ❖ උචිත දිශානතියෙන් සිදු වන ගැටීම් ගණන ↑
- ❖ සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවා ඇති අණු ගණන ↑
- ❖ සඵල ගැටීම් ගණන ↑
- ❖ ශ්‍රීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.